

令和5年度空間線量率等評価結果に係る  
検証結果報告書

令和6年3月29日

株式会社ナイス

空間線量率等評価結果に係る検証委員会

議長及び委員

議	長	石神	努
委	員	大貫	晃
委	員	佐田	幸一
委	員	篠原	伸夫
委	員	杉田	武志
委	員	韓	治暎

# 目 次

I.	はじめに .....	1
1.	本報告書の位置づけ.....	1
2.	本検証委員会の設置目的 .....	1
3.	本検証委員会の開催状況 .....	1
4.	本検証委員会の検証方法と検証項目 .....	1
II.	検証項目 .....	3
1.	検証項目①－「2023 年度追加評価の実施方針について」 .....	3
2.	検証項目②－「シミュレーションⅡの結果が最大規模となっていることの確認」 .....	4
3.	検証項目③－「気象条件の不確かさに起因する結果の変動幅の算出」 .....	4
4.	検証項目④－「複数の事故シナリオに係る評価」 .....	5
5.	検証項目⑤－「R-Cubic と同様の計算コードである WSPEEDI との比較検討」 .....	6
6.	検証項目⑥－「感度解析等を通じて得られた知見の整理」 .....	6
III.	検証結果 .....	6
IV.	日本原電が実施した拡散シミュレーション結果に対する見解 .....	8
V.	原子力防災への活用に係る提言 .....	8
表 1	感度解析結果のまとめ .....	9
参考	「不確かさ」について .....	10

## I. はじめに

### 1. 本報告書の位置づけ

本報告書は、令和4年度空間線量率等評価結果に係る検証業務委託結果報告書において追加評価の実施が望ましい等とされた事項について、日本原子力発電株式会社（以下「日本原電」という。）が実施した評価結果について、第三者の専門家から構成される委員会（以下、「本検証委員会」という。）において検証した結果を取りまとめたものである。

### 2. 本検証委員会の設置目的

追加評価の実施が望ましい等とされた事項について、日本原電が実施した追加評価実施結果において、令和4年度空間線量率等評価結果に含まれる不確かさの評価結果を、第三者の専門家から構成される委員会を設置し検証する。

### 3. 本検証委員会の開催状況

- |           |               |             |
|-----------|---------------|-------------|
| (1) 第1回開催 | 令和5年10月4日（水）  | 13:30～15:30 |
| (2) 第2回開催 | 令和5年10月25日（水） | 13:30～15:30 |
| (3) 第3回開催 | 令和5年11月28日（火） | 13:30～15:30 |
| (4) 第4回開催 | 令和6年1月25日（木）  | 13:30～15:30 |
| (5) 第5回開催 | 令和6年2月16日（金）  | 13:30～15:30 |

### 4. 本検証委員会の検証方法と検証項目

#### (1) 検証方法

本検証委員会における検証方法は、日本原電が実施した追加評価結果及び補足説明資料に基づき、具体的な実施手法、条件設定、調査方法及び実施結果について説明を受け、専門家が内容の妥当性を検証する。

追加評価を実施する目的は、令和4年度空間線量率等評価シミュレーションⅡ（以下「SimⅡ」という。）結果で示された避難・一時移転の対象範囲（以下「防護措置範囲」という。）がどの程度の変動幅を有するかを把握するものである。そこで、本検証委員会では、この点に焦点を当てて評価結果の検証を行う。ただし、避難範囲を認定することに関しては検討の対象外としている。

なお、茨城県からの依頼は、令和4年度空間線量率等評価結果に係る検証業務委託結果報告書において、追加評価の実施が望ましい等とされた以下の4項目について、その内容を具体化するとともに、評価結果の妥当性を検証することである。

- 1) 大気安定度も考慮した再評価
- 2) 複数の事故シナリオについての追加評価
- 3) 評価に含まれる不確かさの大きさを把握するため、複数の解析結果を基にした変動幅の算出
- 4) R-Cubic と同様の計算コードである SPEEDI との比較検討

(2) 検証項目

これを踏まえ、4(2)①の追加評価の実施方針を議論する中で、②から⑥の項目に整理することで、追加評価の妥当性を判断することが良いとの意見でまとまったため、依頼項目とは一致していないものの、依頼に対してより本質的な評価となっている。

- ① 2023 年度追加評価の実施方針について
- ② シミュレーションⅡの結果が最大規模となっていることの確認
- ③ 気象条件の不確かさに起因する結果の変動幅の算出
- ④ 複数の事故シナリオに係る評価
- ⑤ R-Cubic と同様の計算コードである WSPEEDI との比較検討
- ⑥ 感度解析等を通じて得られた知見の整理

## II. 検証項目

I.4 節の(2)で挙げた6つの検証項目①～⑥についての検証内容は次のとおりである。

### 1. 検証項目①－「2023年度追加評価の実施方針について」

- (1) 論点 1.1 令和4年度空間線量率等評価結果に係る検証業務委託結果報告書で評価対象とした SimⅡの結果が、最大規模の防護措置範囲を示していることをどのように確認するか。
- 検証 1.1 1年間の1時間ごとの8760の実気象条件の中からランダムにサンプリングした限られた数の気象条件に対してシミュレーションを実施し、その結果を統計処理する方法が示された。【第1回資料 P.8、9、第2回資料 P.16】
- 見解： 本来数年間の全気象条件に対してシミュレーションを実施することが望ましいが、コストや時間的制約の点から実現は困難である。従って、限られた数のランダムサンプリング法を採用し、それに伴う統計誤差を考慮する方法は現実的かつ妥当である。
- (2) 論点 1.2 SimⅡの結果にどの程度の不確かさ（変動幅）が含まれるかを把握するために、論点 1.1 で対象とした実気象条件の他にさらに厳しい仮想的な気象条件（以下、仮想気象条件）を設定する必要がある。この仮想気象条件をどのような考え方で設定するか。
- 検証 1.2 気象パラメータを仮想的に変動させた2種類のアプローチが示された。1つは、SimⅡの気象条件②（同一風向が長時間継続かつ降雨が長時間継続）をベースとし風速、降雨、大気安定度等の気象パラメータを個別に変化させた仮想気象条件を設定するものである（アプローチ①）。【第1回資料 P.8、第2回資料 P.16】他の1つは、気象条件②とは別に最大規模の防護措置範囲が予想される実気象条件をベースとし気象パラメータを個別に変化させた仮想気象条件を設定するものである（アプローチ②）。【第4回資料 P.29】
- 見解： アプローチ①は、ベースケースとなる SimⅡの結果そのものに対する変動幅を把握するのに通常用いられる方法である。アプローチ②は、論点 1.1 における最大規模の防護措置範囲に係る課題への対応を補完するものである。これら2つのアプローチは、想定されうる気象条件を広く変動させることとしており、SimⅡの結果の変動幅を把握する上で妥当である。
- (3) 論点 1.3 大気安定度を考慮した気象条件を設定した再評価はどうするか。
- 検証 1.3 2020年の実気象の中から大気安定度と風向・降雨が長期間重複する実気象を抽出した結果、最大でも2時間程度しか継続した気象条件しかなく、大気安定度の影響を評価できる気象条件はなかった。このため、仮想気象条件を用いた感度解析の中で、安定（F型）と不安定（A型）が長期間継続した評価を行う案が示された。【第2回資料 P.21-25】
- 見解： 2020年の実気象の中に大気安定度の影響が評価可能な気象条件がないことを確認した上で、実気象条件をベースに大気安定度に仮想気象条件を設定した感度解析により評価することは、大気安定度の影響を評価する方針として妥当である。
- (4) 論点 1.4 令和4年度に設定された事故シナリオは、過渡事象を起因事象とし、ほとんどの安全機能が喪失することで格納容器破損に至り大量の放射性物質が環境へ放出されるという厳しいものであった（SimⅡ）。しかし、この種の事故は他にも想定されることから、他の事故シナリオを含めた網羅性の確保、あるいは他の事故シナリオの包絡性、といった点で追加の評価を行う

必要がある。この観点から、どのような方針で事故シナリオを設定するか。

検証 1.4 事故シナリオを設定するために、重大事故の網羅性と包絡性の観点から PRA の評価結果、及び新規規制基準における有効性評価で対象とされた事故を参照する、という方針が示された。【第 1 回資料 P.6、第 2 回資料 P.4-8】

見解： PRA 手法は重大事故の全スペクトルをカバーすることができること、新規規制基準における有効性評価で選定された事故は、追加の安全設備が炉心損傷防止、格納容器破損防止にどの程度有効であるかを確認するために PRA の結果を参照して決められたこと、等を踏まえると、上記の方針は妥当である。

## 2. 検証項目②ー「シミュレーションⅡの結果が最大規模となっていることの確認」

(1) 論点 2.1 SimⅡで設定した気象条件②は多数存在する実気象条件の1つであることから、厳しめの気象条件が設定されているかが網羅性の点で不十分である。SimⅡによる防護措置範囲が最大規模であることを示すためには、さらに広範囲の気象条件を設定した解析が必要である。

検証 2.1 1 年間の実気象条件の中からランダムサンプリングされた 200 の気象条件に対する解析において、サンプリング数の網羅性に関する統計手法に基づく検討結果、及び SimⅡの結果に対する累積分布値が示された。【第 4 回資料 P.5-10】

見解： ランダムサンプリングされた 200 の気象条件は統計的見地から網羅性をほぼ満たしていること、防護措置範囲について SimⅡの結果は累積分布における 99.8%程度の値になることを確認した。従って、SimⅡの結果が最大規模の事故であることを確認した。

## 3. 検証項目③ー「気象条件の不確かさに起因する結果の変動幅の算出」

(1) 論点 3.1 実気象条件の他にさらに厳しい仮想的な気象条件（以下、仮想気象条件）も設定した感度解析を実施し、SimⅡの結果に含まれる不確かさ（変動幅）を把握することが必要である。

検証 3.1 論点 1.2 での 2 つのアプローチ①と②に基づき気象パラメータを仮想的に変動させた 2 種類の感度解析が実施された。アプローチ①は、SimⅡの気象条件②をベースとし風速、降雨、大気安定度等の気象パラメータを個別に変化させた仮想気象条件を設定した感度解析である。アプローチ②は、気象条件②とは別に最大規模の防護措置範囲が予想される実気象条件（気象条件①、③、④）をベースとし気象パラメータ（風向、風速、降雨、大気安定度）を変化させた仮想気象条件を設定した感度解析である。ここで、気象条件①は同一風向が長時間継続する、気象条件③は小さな風速(1m/s 未満)が長時間継続する、そして気象条件④はブルームが PAZ（発電所から約 5km 圏内の住民を数時間以内に避難や屋内退避等させる区域）を通過後に風向が変化するとともに降雨が開始する気象条件である。

アプローチ①と②において、それぞれ 40 ケース（常陸太田方面、水戸方面で各 20 ケース）と 16 ケースの解析が実施され、防護措置範囲の変動幅が示された。ここで、アプローチ①の風速については気象条件②のデータ（元データ）に対して 0.5～3 倍を乗じた値、降雨については元データに対して 0.5～4 倍を乗じた値、降雨開始時期については放出開始から 1～6 時間後、そして大気安定度については A、B、C、E、F が設定された。アプローチ②の風向・風速については放出開始から 6 時間後まで東風、7 時間後

以降北風、風速は 2m/s、降雨については放出開始から 7 時間後以降に 1 mm/h と 9 mm/h、そして大気安定度については実気象又は F が設定された。多くの解析ケースにおいて、防護措置範囲は SimⅡの最大値より狭くなった。一方、一部の解析ケースでは SimⅡの最大値より約 3 割広がる結果が示された。【第 4 回資料 P.18-33】

見解： 変化させた気象パラメータ値の変動幅の中には、最大規模の防護措置範囲を目指して仮想的に設定されたものが含まれている。従って、SimⅡより広い防護措置範囲の結果が示されたことで広範囲側の変動幅が算出されたことになる。また、変化させたパラメータと評価結果の関係について、例えば放出される放射性物質の拡散計算には 3 次元移流拡散モデル（パフモデル）が用いられており風向変化に沿って防護措置範囲が変化するなどの結果が得られている等、計算結果に不合理な点は見うけられない。以上より、この広範囲の感度解析により、SimⅡの防護措置範囲に対する変動幅は十分評価されたといえる。なお、設定した仮想気象条件がどの程度の可能性で起こり得るかについては、時々刻々と変化する膨大な数の実気象条件とこの仮想気象条件と比較し分析する必要がある。

#### 4. 検証項目④－「複数の事故シナリオに係る評価」

(1) 論点 4.1 令和 4 年度に設定した事故シナリオ（全交流電源喪失事故、ECCS 等機能喪失、炉心損傷、圧力容器破損、可搬型低圧代替注水系による格納容器等スプレイ作動後停止、ベント失敗、格納容器破損）の他に、網羅性の確保、あるいは他の事故シナリオを包絡するか、といった点で追加の評価を行う必要がある。

検証 4.1 今回、大破断 LOCA に加え、多重性・多様性を有する非常用炉心冷却系（ECCS）の全てが機能を喪失し、更に重大事故等対処設備である代替循環冷却系及びフィルタベントに期待しない事故シナリオを設定し、SimⅡと同じ気象条件に対する拡散シミュレーションが実施された。評価の結果、ソースターム及び防護措置範囲が SimⅡでの値と同程度であることが示された。【第 4 回資料 P.47】

見解： 令和 4 年度の事故シナリオ及び今回追加された事故シナリオは、ともに新規規制基準に基づく有効性評価の対象になっている事故シナリオから更にフィルタベントなどの重大事故等対処施設に期待しない前提を加えて設定したものである。また、有効性評価の対象となっている事故シナリオは、重大事故を網羅的に扱う PRA の結果に基づいて選定されたものであり、そこでの位置づけが示された。従って事故シナリオの網羅性と包絡性は確保されたといえる。

ソースターム及び防護措置範囲が SimⅡでの値と同程度であるという結果は、「異なる事故条件を設定しても、30km 周辺まで避難・一時移転の対象となる区域が生じるとの前提で同じ気象条件を用いる場合には拡散シミュレーションの結果は概ね一致する」という令和 4 年度での検討結果と整合しており、妥当な評価結果といえる（論点 4.2 参照）。

(2) 論点 4.2 防護措置範囲に影響を及ぼす要因であるソースタームについて、SimⅡではプラント内事故解析コードの出力データ（解析コード出力データ）のものではなく、より厳しめとなるようにデータの一部が変更された仮想データが用いられた。ソースタームに含まれる変動幅を考慮した追加解析が必要である。

検証 4.2 ソースタームとして、仮想データではなく、解析コード出力データに設定した場合の解析が実施され、SimⅡの気象条件に対して防護措置範囲が減少する結果となっている（常陸太田方面は 38 地点→15 地点、水戸方面は

31 地点→22 地点) 【第 3 回資料 P.7】。また、SimⅡの気象条件より厳しい仮想気象条件に対しても解析が実施され防護措置範囲は SimⅡの結果より狭くなることが示された。【第 4 回資料 P.34】

見解： ソースタームを SimⅡのそれより小さい解析コード出力データに設定したうえで、SimⅡの気象条件より厳しい仮想気象条件における解析結果は SimⅡの結果より防護措置範囲は減少したことから、ソースタームの設定内容を確認することが重要である。また、解析コード出力データのソースタームは SimⅡのそれより小さいことから、防護措置範囲が SimⅡの結果より狭くなるという結果は、防護措置範囲はソースタームの大きさに規定されるという令和 4 年度のシミュレーションで得られた知見に反するものではなく妥当であることを確認した。

#### 5. 検証項目⑤－「R-Cubic と同様の計算コードである WSPEEDI との比較検討」

計算コード R-Cubic と WSPEEDI との比較検討については、日本原子力研究開発機構と日本原電が比較検討を実施中であり未だ検討結果が示されていないことから、委員会としては今回検証できなかった。

#### 6. 検証項目⑥－「感度解析等を通じて得られた知見の整理」

(1) 論点 6.1 地域防災計画の策定にあたっては、防護措置範囲に影響を及ぼす要因とそれがどのような影響を及ぼすかを把握することが重要であることから、感度解析を通じて得られた知見を防護措置範囲の観点から整理することが必要である。

検証 6.1 防護措置範囲に影響を及ぼす要因の中で、気象条件を変化させた広範囲の感度解析から得られた知見が示された。そこでは、特に重要な要因として風向、降雨の有無と防護措置範囲の関係が示された。【第 4 回資料 P.36】

見解： 個々の解析結果はそれぞれの設定条件下での結果である。地域防災計画の策定にあたっては、これら解析結果からなるべく一般的で普遍的な知見を抽出して整理しておくことが重要である。今回得られた知見は、今後有用な資料として活用されることが期待される。

### III. 検証結果

今回の追加評価の目的は、令和 4 年度空間線量率等評価シミュレーションⅡで示された防護措置範囲が最大規模か否かという観点からどの程度の変動幅を有するかを把握するものであり、本検証委員会では、この点に焦点を当てて評価結果の妥当性の検証を行った。ただし、避難範囲を認定することに関しては検討の対象外としている。

Ⅱの検証項目の内容を踏まえ本検証委員会は、日本原電が実施した追加評価の結果は全体として妥当であると判断する。検証結果の具体的内容は次のとおりである。

(1) 実施された追加の評価項目は広範囲にわたっており、SimⅡ結果に対する変動幅を把握する上で十分といえる。評価方法では、気象条件や事故シナリオを一変変化させる場合、あるいは一部のパラメータ値を個別に変化させる場合という感度解析の方法が採用された。これにより、評価結果の変動がどの要因に起因するか、どの要因の寄与が大きいかなど、を把握することができ、評価方法は妥当といえる。

- (2) SimⅡで設定した気象条件②は多数存在する気象条件の1つであることから、厳しめの気象条件が設定されているかが網羅性の点で不十分であった。このため、1年間の多数の実気象条件の中からランダムに選定した200の気象条件に対して解析が実施された。統計分析の結果、網羅性がほぼ確保されていること、SimⅡの結果は最大規模の防護措置範囲に位置することを確認した。
- (3) 実気象条件を基に気象パラメータを仮想的に変動させた数十の仮想気象条件を設定した感度解析が実施された。その結果、一部の解析ケースで防護措置範囲がSimⅡの結果より最大で約3割広がる結果が示された。変動させたパラメータと結果の関係に不合理な点は見うけられず、変動幅の大きさも一般的な気象条件で想定される範囲内であることから、評価結果は妥当である。なお、防護措置範囲がSimⅡの結果より広がるケースは、広がることを目指して設定した仮想気象条件である点に留意すべきである。
- (4) 防護措置範囲に影響を及ぼすもう1つの要因であるソースタームについて、SimⅡではプラント内事故解析コードの出力データそのものではなく、より厳しめとなるようにデータの一部が変更された仮想データが用いられた。すなわち、7日間にわたる積算放出量が放出開始から4時間で放出されると設定された。そこで、ソースタームを解析コード出力データに設定し、一方では、気象条件を厳しめの仮想気象条件に設定した場合について、解析が実施された。この結果、厳しめの仮想気象条件に対して防護措置範囲はSimⅡの結果より狭くなることが示された。解析に基づく防護措置範囲の評価に当たっては、ソースタームの設定内容を確認することが重要である。
- (5) 防護措置範囲が顕在化する事故シナリオとして令和4年度にはSimⅡ（全交流電源喪失事故）の1つだけが設定されたため、国の新規制基準適合性審査において重大事故を網羅的に扱うPRAの結果に基づいて選定された2つの事故を包含するように、拡散シミュレーションⅡの事故シナリオ以外に、新たに大破断LOCAを起因事象とし、多重性・多様性を有する非常用炉心冷却系（ECCS）の全てが機能を喪失し、更に重大事故等対処設備である代替循環冷却系及びフィルタベントに期待しない事故シナリオに対する解析が実施され、ソースターム及び防護措置範囲がSimⅡでの値と同程度であることが示された。この結果は、「異なる事故条件を設定しても、30km周辺まで避難・一時移転の対象となる区域が生じるとの前提下で同じ気象条件を用いる場合には拡散シミュレーションの結果概ね一致する」という令和4年度での検討結果と整合しており、妥当な評価結果であるといえる。
- (6) 本感度解析結果のまとめを表1に示す。種々の気象条件が想定されたこと、防護措置範囲が広がることを目指して設定した仮想気象条件において最大3割程度広がったこと、SimⅡの防護措置範囲は最大規模であること、が確認される。なお、今回の評価では、防護措置範囲が発電所から最大30km付近までに及ぶものに限られていること、また、2020年の東海サイトの気象データを用いてR-Cubicで計算した結果に関するものであり、発生可能なすべての気象条件をカバーしているわけではないこと、に留意すべきである。
- (7) 今回の解析を通じて得られた、風向、降雨の有無と防護措置範囲に関する一般的な知見は、地域防災計画の策定に有用な資料として今後活用されることが期待される。

#### IV. 日本原電が実施した拡散シミュレーション結果に対する見解

前述したように、今回の追加評価では、現実的・物理的に起こりにくい仮想的なパラメータも含めて幅広い条件で解析が行われ、その結果、不確かさ（変動幅）を求めるための解析結果が異常にばらつくことがなく、解析結果が全体として整合的であることをもって、シミュレーションに用いたパラメータや解析モデルが適切であると判断する。

また、追加評価の結果は全体として妥当であることから、説明性向上の観点から実施する R-cubic と WSPEEDI との比較評価が残っているものの、昨年度概ね妥当とした日本原電の実施した拡散シミュレーション結果は妥当であると判断する。

#### V. 原子力防災への活用に係る提言

今回のシミュレーション結果の活用にあたっては、避難・一時移転の対象範囲が最大規模となるよう厳しい事故条件や凝縮した放出条件など仮想的な設定をした結果であることを念頭に、原子力災害対策指針や福島第一原子力発電所事故における対応を基本としつつ、原子力防災などの専門家の意見を伺いながら、その考え方や活用方法について検討していくことが重要である。

また、今回の解析を通じて得られた、風向、降雨の有無と防護措置範囲に関する一般的な知見は、避難計画の実効性検証に活用するだけでなく、地域防災計画の見直しや原子力防災訓練の際に有用な資料として今後活用されることを期待したい。

表1 感度解析結果のまとめ

解析ケース	解析の目的	解析条件				解析結果	備考（数字は本文3.の項目番号に対応）
		事故シナリオ (起因事象)	ソースターム	気象条件			
				実気象	仮想気象		
ベースケース (Sim II)	最大規模の防護措置範囲を予想	全交流電源喪失事故*1	仮定の保守的データ*2	風下方面の風向と降雨が長時間継続：気象条件②	—	S(Sim II)*3=38メッシュ	2022年度実施
感度解析ケース	Sim IIが最大規模の防護措置範囲であることの確認	ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	1年間の気象データの中から200個をランダムサンプリングしたもの	—	S(Sim II)が累積分布において99.8%値に該当 ⇒ 実気象中で最大規模の防護措置範囲	(2)
	Sim IIに対する変動幅の評価	ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	—	気象条件②をベースに風速、降雨、大気安定度を変化(40ケース)	$S \leq S(\text{Sim II})$	(3)、アプローチ①*5
	最大規模の防護措置範囲の探査	ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	風下方面の風向が長時間継続：気象条件①	—	$S < S(\text{Sim II})$	2022年度実施
		ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	小さな風速(1m/s)が長時間継続：気象条件③	—	$S < S(\text{Sim II})$	2022年度実施
		ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	—	気象条件⑤をベースに風速、大気安定度を変化(12ケース)	11ケース： $S < S(\text{Sim II})$ 1ケース： $S = 1.1 \times S(\text{Sim II})$	(3)、アプローチ②*6
		ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	ブルーム通過と、風向変化及び降雨開始時間の関係性を考慮；気象条件④	—	$S < S(\text{Sim II})$	(3)、アプローチ②
		ベースケースの解析条件と同じ	ベースケースの解析条件と同じ	—	気象条件④をベースに風向、風速、降雨、大気安定度を変化(4ケース)	2ケース： $S < S(\text{Sim II})$ 2ケース： $S(\text{Sim II}) < S < 1.3 \times S(\text{Sim II})$	(3)、アプローチ②
		より現実的なソースタームとの相違の把握	ベースケースの解析条件と同じ	解析コード出力データ	ベースケースの解析条件と同じ	—	$S < S(\text{Sim II})$
	ベースケースの解析条件と同じ	解析コード出力データ	—	上記感度解析で $S > S(\text{Sim II})$ に対応する厳しい気象条件(2ケース)	$S < S(\text{Sim II})$	(4)	
	他の事故シナリオとの相違の把握	大破断LOCA*4	左記シナリオにおける仮定の保守的データ	ベースケースの解析条件と同じ	—	$S = 0.8 \times S(\text{Sim II})$	(5)

\*1 ECCS等機能喪失、炉心損傷、圧力容器破損、可搬型低圧代替注水系による格納容器等スプレイ等作動後停止、ベント失敗、格納容器破損

\*2 7日間にわたる積算放出量が放出開始から4時間で放出されると設定、\*3 ベースケース(Sim II)における防護措置範囲面積の最大値

\*4 ECCS等機能喪失、炉心損傷、代替注水系により圧力容器健全、ベント失敗、格納容器破損

\*5 気象条件②をベースとし風速、降雨、大気安定度等の気象パラメータを個別に変化させた仮想気象条件を設定する

\*6 気象条件③または④をベースとし風速、降雨、大気安定度等の気象パラメータを個別に変化させた仮想気象条件を設定する

—は該当なし

## 参考 「不確かさ」について

ここでは、今回の拡散シミュレーションを例にとり、拡散解析における「不確かさ」について説明する。重大事故時に施設から放出された放射性物質（以下「FP」という。）は、その時の気象条件に従って周囲へ拡散し、その一部は空気中に浮遊し、一部は地表に沈着する。この結果、施設周辺では放射性物質の拡散状況に従って、放射線量が場所に応じて異なる様相を示す。

この拡散状況を解析コードにより解析する場合、予め対象とする事故シナリオ及び気象条件（解析条件）を設定したうえで、その条件に合致する入力パラメータ、たとえば核種ごとの放出量、放出開始から 1 日程度にわたる風向、風速、降雨量、大気安定度等の値を与えて、計算を行う。このような解析においては、得られた解析結果、例えば評価対象地点における線量率の値が一般に 1 つの値として出力される。しかし、その値には、例えば次の要因により不確かさ（変動幅）が含まれている。

- 1) 評価したい解析条件に合致する入力データを設定できない場合がある。たとえば、単位時間当たりの FP 放出量や風向、風速、降雨等は時々刻々変化するが、それを忠実に入力データで表すことができない。あるいは、当該気象条件に合う拡散パラメータ等の値を正しく確定することができず、ある代表値を用いる。この種の不確かさを「入力データに含まれる不確かさ」という。
- 2) 解析コードの元になっている計算モデルにおいて、現象が複雑である、あるいは計算時間・容量の点から簡略化してモデル化されている、あるいはモデル化されていない、場合がある。これは「計算モデルに含まれる不確かさ」という。

今回の不確かさ評価では、シミュレーションⅡの気象条件をベースに上記 1)の要因に起因する解析結果（線量率分布から導かれる防護措置範囲）の不確かさを論じている。なお、2)の要因に起因する解析結果の不確かさについては、解析コードの相違による解析結果の不確かさを、JAEA と日本原電が比較検討中であり未だ検討結果が示されていない。

一方、今回の不確かさ評価では、シミュレーションⅡの評価結果が最大規模の防護措置範囲といえるかという観点からも論じられている。すなわち、

- 3) シミュレーションⅡにおける実気象条件を他の実気象条件に変える、または、他の実気象条件をベースにしてさらに厳しめと想定される仮想の気象条件を設定して（風向、風速、降雨、大気安定度の値を変化させる）解析を行う。これによりシミュレーションⅡの評価結果との相違（不確かさ）を把握する。

まとめると、今回の不確かさ評価では、次の 2 種の不確かさが論じられた。

- シミュレーションⅡの結果に含まれる不確かさの中で、1)の入力データの不確かさに起因する不確かさ
- シミュレーションⅡの結果が最大規模の防護措置範囲といえるかという観点から、シミュレーションⅡと異なる他の実気象条件、または、厳しめと想定される仮想の気象条件を設定した場合の結果とシミュレーションⅡの結果の相違（不確かさ）